

**PAT-NO:** JP401039230A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01039230 A  
**TITLE:** PROTECTIVE DEVICE FOR SUPERCONDUCTING CIRCUIT

**PUBN-DATE:** February 9, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TSUBOI, KATSUTAKE	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

**APPL-NO:** JP62190428  
**APPL-DATE:** July 31, 1987

**INT-CL (IPC):** H02H009/02 , H01B012/02 , H01L039/16

**US-CL-CURRENT:** 361/19

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent another electric circuit component part from being destroyed, by making the superconducting wires of low critical current perform self-fusing with overcurrent flowing to a superconducting circuit.

**CONSTITUTION:** A first superconducting wire 10, and a second superconducting wire 11 with critical current lower than that of the wire 10 are electrically connected to each other. An insulating unit 12 composed of high tension material having thermal insulating property is connected to the superconducting wire 10 mechanically and firmly. When the critical current or higher over-current flows to the second superconducting wire 11, then the second superconductor 11 is turned normally conductive, and fusing is performed by Joule heat to break a circuit. At this time point, the other section is still in a superconducting state, and so deterioration or destruction is not generated.

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-39230

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)2月9日

H 02 H 9/02  
H 01 B 12/02  
H 01 L 39/16Z A A  
Z A A  
Z A AZ-7337-5G  
7227-5E  
8728-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 超電導回路の保護装置

⑰ 特 願 昭62-190428

⑱ 出 願 昭62(1987)7月31日

⑲ 発 明 者 坪 井 克 剛 長崎県長崎市丸尾町6番14号 三菱電機株式会社長崎製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 田澤 博昭 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超電導回路の保護装置

## 2. 特許請求の範囲

第1の超電導線と、この第1の超電導線を両端に電気的に接続し、該第1の超電導線より臨界電流値の小さな第2の超電導線と、この第2の超電導線およびこの第2の超電導線の両端に接続された上記第1の超電導線の端部を被覆する高耐圧の断熱性を有する絶縁体とを備えた超電導回路の保護装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は超電導回路の故障過電流などによる破壊から保護する超電導回路の保護装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は例えば電子技術総合研究所刊の「超電導技術の電力系統への応用の研究開発」(59年3月)に示された超電導回路の保護装置の動作原

理を説明するための回路図であり、図において、1は超電導線、2はコンデンサ、3はトリガ用スイッチ、4は過電流検出器である。

次に動作について説明する。過電流検出器4で過電流を検出すると、トリガ用スイッチ3がオンとなり、図示の極性に電荷が充電されたコンデンサ2が急放電される。

このため超電導線1に臨界電流以上の過電流が流れ、超電導線1に熱または磁界が発生して超電導状態を破壊して超電導から常電導に移行し、抵抗を生じて電流を限流する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の超電導回路の保護装置は以上のように構成されているので、保護装置が故障過電流を検出するためには過電流検出器4、トリガ用スイッチ3、コンデンサ2および超電導線1が必要となり、保護装置が複雑で大形となるという問題点があった。また、くり返し使用を前提としているため、超電導線1の劣化を防止するには限流動作中の冷却条件の設定は複雑となるという問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、簡単な構成で事故電流をしゃ断でき、冷却のための付帯設備にも特別の配慮が不要となる超電導回路の保護装置を得ることを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る超電導回路の保護装置は、臨界電流の低い超電導線の両端にそれより臨界電流の高い超電導線を電気接続し、かつ、これら両超電導線を高耐圧の断熱性を有する絶縁体で被覆したものである。

〔作用〕

この発明における超電導回路の保護装置は超電導回路に流れる過電流により臨界電流の低い超電導線が自己熔断し、他の電気回路部品の破壊を防ごうとするものである。

〔実施例〕

以下この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例を示す断面図であって、第1図において、10は第1の超電導線、11

過電流が流れると、第2の超電導線11は常電導に移行し、大きなジュール熱を発生して熔断し、超電導回路をしゃ断する。この時点では、他の部分はまだ超電導状態にあるため、劣化や破壊は生じない。

また、熔断の瞬間に発生する熱は絶縁体12の断熱作用により直接大量に冷却媒体内に流出しないので、冷却媒体の気化などによる冷却系の破壊も生じない。

したがって、過電流によって第2の超電導線11が熔断したときは本装置部分だけ修理すれば、回路本来の動作が回復する。

なお、上記実施例において超電導回路内にほとんどエネルギーを持たない場合は問題ないが、回路に若干のインダクタンスを有するときは消弧が困難となるので、この場合は第2の超電導線11と絶縁体12とで囲まれた空間に消弧材13を充填して消弧能力を向上することができる。

なお、上記実施例では絶縁体12を断熱・電気絶縁・高張力の3条件を満たす材料として説明し

は第1の超電導線10より臨界電流の低い第2の超電導線で、これら第1および第2の超電導線10、11は電気的に相互に接続されている。12は円筒状の電気絶縁性を有する絶縁体で、この絶縁体12は熱絶縁性を有する高張力材により構成されている。そして、絶縁体12は第1の超電導線10と機械的に強固に接合されている。

このように保護装置は第1の超電導線10の第2の超電導線11との接合部分および第2の超電導線11の外部が絶縁体12で被覆されて構成されているので、冷却媒体中に浸漬することにより、両端の絶縁体12のない部分から伝導して冷却される。すなわち、保護装置は超電導性を付与された状態で使用されることとなる。

また、保護装置の初稼動時の冷却は急を要しないし、正常動作時には超電導性によって、ほとんど熱は発生しないので、それほど多くの熱流束を要せず、このようにして保護装置を冷却しても問題は生じない。

しかも、第2の超電導線11の臨界電流以上の

ているが、それぞれ1つずつの条件を満たす材料を複合して構成したものをを用いても良い。

〔発明の効果〕

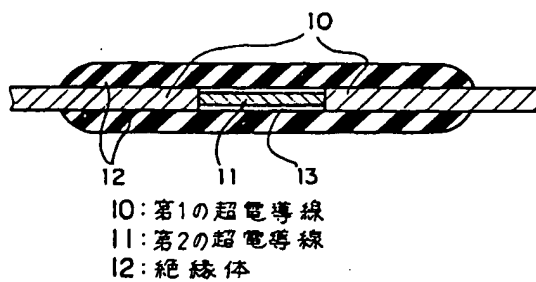
以上のように、この発明によれば超電導装置の保護回路を過電流により自己熔断する超電導線を挟んで両側にそれより臨界電流の高い超電導線を電気接続すると共に、これら両超電導線を断熱性を有し、かつ高耐圧の絶縁体で被覆した構成であるので、簡単な構成で事故電流をしゃ断で冷却のための付帯設備にも特別な配慮が不要であるものが得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による超電導回路の保護装置の原理構成を示す断面図、第2図は従来の超電導回路の保護装置の原理を示す回路図である。

10は第1の超電導線、11は第2の超電導線、12は絶縁体。

第 1 図



第 2 図

